

2 地铁车门结构及其机械故障维修

2.1 地铁车门基本要求世界各国轨道交通车辆的车门结构和类型多种多样，但根据城市轨道交通的特点，地铁车门应满足：1. 要有足够的有效宽度；2. 车门要均匀分布，以方便乘客上、下车；3. 要有足够数量的车门，以使乘客上、下车时间满足运行密度的要求；4. 车门附近要有足够的空间，方便乘客上、下车时周转；5. 要确保乘客的安全；6. 要具有较高的可靠性。

2.2 地铁车门的结构形式地铁车辆的车门，按照驱动系统的动力来源分为电动式车门和气动式车门。电动式车门的动力来源是直流或交流电机，气动式车门的动力来源是驱动气缸。按照车门的运动轨迹以及与车体的安装方式，客室车门可分为内藏嵌入式移门、外挂式移门、塞拉门和外摆式车门等 4 种。

1. 内藏嵌入式移门内藏嵌入式移门简称内藏门，在车门开 / 关时，门叶在车辆侧墙的外墙板与饰板之间的夹层内移动。内藏门主要由门叶、车门导轨、传动组件、门机械锁闭机构、紧急解锁机构、气动控制系统以及电气控制系统等组成。门叶由钢丝绳连

接，左侧门叶与驱动风缸直接连接，并通过安装在左门叶上方钢丝绳夹紧机构与钢丝绳相连；右侧门叶与钢丝绳调整装置连接，通过调整钢丝绳使其保持一定的

张紧力。门叶上方设有一个锁钩，车门关闭后，锁闭系统动作，锁钩钩住两扇门叶上的锁销，保证车门安全可靠地锁闭。此外，车门系统装有车门锁闭行程开关 S1、车门关闭行程开关 S2、车门切除开关 S3、紧急解锁行程开关 S4，实现车门的电气控制。内藏门通过中央控制阀来控制压缩空气的流向和流量，实现双作用气动气缸的前进和后退，再通过钢丝绳、绳轮和驱动支架等组成的机械传动机构完成车门的开 / 关动作。机械锁闭机构可以使车门可靠地实现在关闭位置锁闭。电气控制系统控制中央控制阀来实现车门的开 / 关和解锁。调节中央控制阀上的调节旋钮可调整开 / 关门速度及缓冲速度。

62. 外挂式移门

外挂式移门与上述内藏嵌入式移门的主要区别在于门叶和悬挂机构始终位于侧墙的外侧，车门传动机构的工作原理与内藏嵌入式移门完全相同。外挂门采模块化设计和安装，门页、车门悬挂机构以及传动机构的部分部件安装于车体侧墙外侧，电子门控单元和驱动电机装于车体侧墙的内侧。外挂门主要由门叶、直

流驱动电机、车门悬挂机构、丝杆 / 螺母机械传动机构和 EDCU 等组成。此外，车门还装有锁闭行程开关(DLS)S1、车门关闭行程开关(DCS)S2、切除开关(LOS)S3 以及紧急解锁开关(EES)S4。外挂门由电机带动丝杆转动，丝套在丝杆上的横向移动

带动门叶在导轨上滑动。EDCU 是车门的控制部件，具有监视、控制驱动电机和与控制单元通信的功能。

3. 塞拉门塞拉门是车门在开启状态时，门叶贴靠在侧墙的外侧，车门在关闭状态时门

叶外表面与车体外墙成一平面。这不仅使车辆外观美观，而且也有利于在高速行驶时减小空气阻力，车门不会因空气涡流产生噪声，也便于自动洗车装置对车体的清洗。塞拉门主要由门叶、支承杆、托架组件、车门导轨、传动组件、制动组件、紧急解锁机构、车门旁路系统以及电子门控单元(EDCU)等组成。车门还装有

锁闭行程开关 SI、切除开关 S2、紧急解锁开关 S3 和 EDCU 复位开关 S4，实现对车门的电气控制。作为车门的控制部件，EDCU 起着监控车门状态、驱动门机构和与控制单元通信的作用。塞拉门由电机驱动丝杠和螺母机械传动机构，丝杆和螺

母传动机构带动门叶移动，实现车门的关闭。门叶托架上的滚轮在导轨内滑动，上导轨的端部有一定的弯曲以保证门叶最后的关闭(塞闭)，下导轨安装在门叶下

部，与安装在车体上的滚轮啮合，从而保证车门与侧墙的平行度。在门关闭状态，制动装置的机械结构能防止门打开，开门动作时，它由电磁阀控制松开。

4. 外摆式车门开门时通过转轴和摆杆时门叶向外摆出并贴靠在车体的外墙板上，门关闭后

门叶外表面与车体成一平面。这种车门结构的特点为当门在开启的过程中，门叶需要较大摆动空间。

5. 四种车门的性能比较

四种车门的性能比较见表 2-1

2.3 车门机械结构及故障维修内容

车门动作原理简述为：压缩空气经过门控电磁阀的控制，作用于驱动气缸活塞，再由活塞杆带动由钢丝绳、绳轮、防跳绳、滚轮和导轨组成的机械传动系统使两门叶同步反向移动，完成车门的开 / 关动作。

1. 驱动气缸

驱动气缸是车门系统的主要部件，使执行开 / 关门动作的执行元件，由压缩空气推动其活塞运动，再通过机械传动系统将推力传递至门叶。